

## CONSUMO y DIGESTIBILIDAD en OVINOS CON y SIN EXPOSICIÓN PREVIA al MISMO FORRAJE

Stritzler<sup>(2)</sup>, N. P., Piris<sup>(1)</sup>, J.L., Ferri<sup>(1)</sup>,  
C.M. y Pagella<sup>(1)</sup>, J.H.

1. Facultad de Agronomía,  
Universidad Nacional de La  
Pampa
2. INTA Anguil

### Introducción

El Mijo perenne (*Panicum coloratum* L.) es una especie gramínea perenne de crecimiento estival, introducida hace algunas décadas en nuestra región con la finalidad de buscar alternativas que permitan mejorar la calidad del forraje ofrecido sin perder sus características de perennidad y productividad. Esta especie ha mostrado sobresalientes características, y como consecuencia de ello, ha logrado ya una importante difusión en esta región. Es, por lo tanto, esperable una presencia importante de esta especie como integrante de las pasturas, tanto en cría como en invernada, de la Región Pampeana semiárida (Petruzzi y col., 2003)

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la especie de mayor importancia como integrante de pasturas permanentes de la región, con muchos años de presencia. Su gran difusión hace que no sean necesarios mayores comentarios, sin embargo en algún momento de la vida de los animales, estos se encuentran con esta forrajera por primera vez.

Es muy frecuente encontrar animales adultos (tanto vacas como toros y novillos entre los bovinos, y ovejas, borregos y carneros entre los ovinos) que se encuentran con especies forrajeras para ellos nuevas. Esta situación podría traer consecuencias productivas importantes si la ausencia de aprendizaje a edad temprana afectase la digestibilidad y el consumo de la dieta. Las experiencias a edad temprana afectan profundamente la habilidad animal de adaptarse a una nueva situación, como lo es una nueva especie forrajera (Provenza y Launchbaugh, 1999).

El aprendizaje temprano en la vida del animal puede jugar un rol importante en el desarrollo de hábitos

dietarios y habilidades para el pastoreo de rumiantes domésticos. Si se le ofrece una amplia variedad de alimentos potenciales, los rumiantes seleccionan su dieta, que puede incluir algunos apropiados, mientras otros pueden ser nutricionalmente pobres o aún dañinos (Provenza y col., 1992).

El aprendizaje de cuáles alimentos comer y cuáles evitar, constituye todo un sistema de alimentación. Una manera en que los animales descubren en forma individual el valor de los alimentos, es a través del aprendizaje por prueba y error, basado en cuidadosas pruebas y las resultantes consecuencias nutricionales y fisiológicas (Provenza y col., 1992). Los herbívoros se enfrentan a varios desafíos cuando pastorean (Provenza y Balph, 1990). Las necesidades nutricionales de los animales cambian constantemente como consecuencia de la edad, estado fisiológico y condiciones ambientales. Las cantidades de energía, proteína y minerales en la dieta ofrecida también cambian constantemente, por lo que los animales que puedan reconocer fuentes forrajeras adecuadas, correcta y rápidamente, pueden ajustar y aumentar el consumo dietario. Estos animales

tienen claras ventajas sobre los otros (Provenza y Launchbaugh, 1999). Para lograrlo, debe haber un aprendizaje temprano en la vida. Esta experiencia provoca cambios neurológicos en las animales, que podrían explicar por qué algunos hábitos son difíciles de romper. Distel y Provenza (1991) demostraron que cabritos criados del mes 1 al mes 4 de vida sobre una especie, consumieron el doble de la misma especie a partir de los 4 meses de edad que otros cabritos que no la conocían. Estas diferencias aún se mantenían en un 30% nueve meses más tarde. Dado que todos los estímulos al consumo son recibidos por el sistema nervioso central (Forbes, 1996), las diferencias en consumo podrían deberse a estímulos ya conocidos por los receptores. La exposición de los animales jóvenes a determinados alimentos puede, entonces, minimizar problemas de transición (Provenza y Launchbaugh, 1999). Esta exposición no debe ser necesariamente prolongada para ser efectiva; una hora por día durante 5 días sería suficiente. Los animales jóvenes aprenden rápidamente, y lo que aprenden lo recuerdan por largo tiempo (hasta 3 años) (Green y col., 1984).

Los animales gregarios aprenden muchas de sus preferencias a través de las interacciones sociales. La transición desde nacimiento hasta forrajeros experimentados se produce a través de las interacciones con la madre y con sus pares (Forbes, 1995). Los jóvenes están más influenciados por la madre y menos por sus pares que los más viejos (Mirza y Provenza, 1992) al adquirir habilidades forrajeras. Los corderos criados en una determinada especie son más eficientes al comerla en el futuro (Flores y col., 1989). En términos generales, cuánto más parecidas estructuralmente sean las plantas forrajeras, entre las consumidas a edad temprana y como adultos, mayor será la habilidad para consumirlas en la etapa posterior (Ortega-Reyes y Provenza, 1993).

Resulta, por lo tanto, interesante estudiar si existe un efecto de la exposición temprana a una determinada especie forrajera, sobre la habilidad digestiva de los animales, como determinante productivo, al exponerlos nuevamente en momentos posteriores de su vida.

Los objetivos del presente estudio son: Estimar el consumo

voluntario y la digestibilidad aparente *in vivo* en corderos alimentados con Mijo perenne y *Medicago sativa*. y establecer si la exposición temprana a la especie tiene efecto sobre el consumo y la digestibilidad de cada recurso forrajero.

## **Materiales y Métodos**

El estudio se realizó desde el nacimiento de los animales experimentales, en primavera, hasta el otoño del año siguiente, en el área de Producción Animal de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.

Se seleccionaron, previo al destete, 24 corderos machos Pampinta, de la majada general de la Facultad. Los animales, una vez destetados, se dividieron en dos grupos al azar, y se alimentaron con alfalfa o Mijo perenne cv Verde como única fuente de alimento durante 60 días. Durante este período los animales fueron alimentados en grupo (dos grupos de 12 animales cada uno), de manera de permitir la interacción social entre pares. A partir de allí, ambos grupos recibieron silo de maíz durante un mes para luego pasar a consumir planta entera de maíz por un período de 30 días, como único

alimento. Durante estas dos etapas, los animales, que habían sido identificados individualmente por medio de caravanas, formaron un solo grupo de 24 animales. Al finalizar este periodo, ambos grupos volvieron a separarse de acuerdo a la división hecha en el primer

período, fueron divididos al azar en dos sub-grupos de 6 animales cada uno, alimentados con alfalfa o Mijo perenne (Cuadro1) e ingresaron al galpón, donde se midió consumo voluntario y digestibilidad aparente *in vivo* (Cuadro 2).

**Cuadro 1:** Número de animales por tratamiento y esquema de alimentación en ensayo de experiencia previa

Período	Duración (días)	Número de animales	Fuente de alimento
1	60	12	<i>Panicum coloratum</i>
		12	<i>Medicago sativa</i>
2	30	24	Silaje de maíz
3	30	24	Planta entera de maíz
4	14	12	<i>Medicago sativa</i>
		12	<i>Panicum coloratum</i>

**Cuadro 2:** Distribución de tratamientos en los animales experimentales.

Epoca				
Destete (Primavera)	<i>Medicago sativa</i>		<i>Panicum coloratum</i>	
	12		12	
Otoño (Evaluación)	<i>M. sativa</i>	<i>P. coloratum</i>	<i>M. sativa</i>	<i>P. coloratum</i>
	6	6	6	6
Tratamiento	AA	AP	PA	PP

Los animales fueron alojados en galpón, con comederos individuales y bebederos compartidos por dos animales experimentales. Una vez ingresados, se colocó a cada uno un

arnés y bolsa colectora de heces y comenzó el período de acostumbramiento a las condiciones de ensayo. Este período se extendió por 7

días. A partir de allí se inició el período de medición.

Tanto el Mijo perenne como la alfalfa se suministraron inmediatamente después de un corte manual en el campo, a todos los animales simultáneamente. El suministro del alimento se realizó *ad libitum*, dos veces por día, a las 8:00 y 17:30 hs. Previo a cada suministro se retiró el forraje remanente, considerado rechazo, que fue identificado para cada animal experimental. El forraje se suministró en exceso, ofreciendo 40% más que el consumo del día anterior. Se registró el forraje suministrado a cada animal. Se registró también el peso vivo de los animales experimentales cada 3 días. Esta información se utilizó para la expresión del consumo por Kg. de peso vivo metabólico.

Se estimó el consumo de materia seca para cada animal experimental, por diferencia entre la materia seca y rechazada. Luego se estimó el consumo por Kg. de peso metabólico, para poder establecer comparaciones entre tratamientos. La digestibilidad aparente *in vivo* de la materia seca se estimó por colección de heces, siguiendo el método descrito por Schneider y Flatt (1975).

Por combinación entre ambas variables se estimó el consumo de materia seca digestible.

En cada suministro de alimento se tomó una alícuota, que fue secada a 55°C hasta peso constante. Las bolsas colectoras de heces se vaciaron una vez por día, en el turno matutino, se pesó el contenido total y se estimó el porcentaje de materia seca sobre alícuotas de cada animal experimental.

Las muestras de forraje fueron, luego de secadas, molidas con molino a cuchillas y malla de 1 mm. Después de su molienda se tomaron sub-muestras de igual peso, y se creó una muestra compuesta para cada fuente forrajera. Sobre estas muestras se hicieron las siguientes determinaciones: Concentración de proteína bruta (N x 6,25) por el método semi-micro Kjeldahl, la concentración de fibra en detergentes neutro y ácido y lignina en detergente ácido, a partir del procedimiento descrito por Van Soest y Robertson (1985), y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) por la metodología de Tilley y Terry (1963), modificada por Alexander y McGowan (1966).

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), considerando a los animales experimentales como repeticiones dentro de cada tratamiento (Sokal y Rohlf, 1995).

En el Cuadro 3 pueden verse los resultados de los análisis realizados en laboratorio sobre las muestras de forraje ofrecido, obtenidas en el ensayo *in vivo*.

## Resultados y Discusión

**Cuadro 3:** Contenido de proteína bruta (PB), fibra en detergentes neutro (FDN) y ácido (FDA), lignina en detergente ácido (LDA) (en g.Kg<sup>-1</sup>) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) (en %), del forraje ofrecido de *Panicum coloratum* y *Medicago sativa*.

	<i>Panicum coloratum</i>	<i>Medicago sativa</i>
<b><i>PB</i></b>	8,71	15,66
<b><i>FDN</i></b>	62,29	53,33
<b><i>FDA</i></b>	39,12	31,96
<b><i>LDA</i></b>	6,67	5,59
<b><i>DIVMS</i></b>	59,3	66,7

**Cuadro 4:** Digestibilidad *in vivo* de la materia seca (DMS) (en %), consumo de materia seca (CMS) y consumo de materia seca digestible (CMSD) (en g MS. Kg. PV<sup>-0,75</sup>) de

corderos Pampinta consumiendo *Panicum coloratum* o alfalfa, con y sin experiencia previa a la especie.

Tratamientos	DMS	CMS	CMSD
<b>AA</b>	48,0 <sup>a</sup>	60,2 <sup>a</sup>	28,9 <sup>a</sup>
<b>PA</b>	49,5 <sup>a</sup>	60,2 <sup>a</sup>	29,8 <sup>a</sup>
<b>PP</b>	48,9 <sup>a</sup>	39,2 <sup>b</sup>	19,1 <sup>b</sup>
<b>AP</b>	44,0 <sup>a</sup>	41,0 <sup>b</sup>	18,2 <sup>b</sup>
<b>Error Standard</b>	4,2	2,4	1,7

En cada columna, letras distintas indican diferencias ( $p < 0,05$ ).

El Cuadro 4 resume la información obtenida en el ensayo con los animales experimentales. La digestibilidad *in vivo* de la materia seca varió entre 44,0% y 49,5%. El valor más bajo correspondió al tratamiento AP (estimaciones con Mijo perenne, con alimentación previa con alfalfa), y el más alto al tratamiento inverso (PA), es decir, animales que a partir del destete y durante 60 días fueron alimentados con Mijo perenne y en el ensayo consumieron alfalfa. Las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ( $p > 0,05$ ) en ningún caso. Sin embargo, los valores medios de

digestibilidad de Mijo perenne con acostumbramiento previo a la especie (PP) fueron 11% más altos que los de la misma especie sin experiencia previa a la misma forrajera. Llama también la atención que no hubiera diferencias significativas en la digestibilidad *in vivo* entre alfalfa y Mijo perenne. El consumo de materia seca de los distintos tratamientos sí mostró diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos que consumieron Mijo perenne tuvieron consumos de alrededor de 40 g MS.Kg  $PV^{-0,75}$  (PP: 39,2 y AP: 41,0 g MS.Kg  $PV^{-0,75}$ ). Las diferencias entre ambos no

fueron significativas (Cuadro 4). El consumo de materia seca de los animales que recibieron alfalfa como alimento fue de 60,2 g MS.Kg PV<sup>-0,75</sup>, idéntico para ambos tratamientos (AA y PA). Estos consumos fueron significativamente distintos ( $p < 0,05$ ; Cuadro 4) de los obtenidos con Mijo perenne como fuente forrajera. El consumo de materia seca digestible siguió patrones similares a los del consumo de materia seca. No hubo diferencias significativas, dentro de cada fuente forrajera, debidas a la exposición previa a la misma especie, ni en Mijo perenne (AP: 18,2; PP: 19,1 g MSD.Kg PV<sup>-0,75</sup>) ni en alfalfa (PA: 29,8; AA: 28,9 g MSD.Kg PV<sup>-0,75</sup>) (Cuadro 4).

Sí se encontraron diferencias entre especies forrajeras en evaluación (Cuadro 4). La ausencia de diferencias en digestibilidad entre alfalfa y Mijo perenne, combinado con las diferencias en consumo entre ambas especies, indicarían que las tasas de pasaje de ambas por el tracto digestivo, serían distintas y responsables de las diferencias encontradas. Dado que la digestibilidad entre las especies estudiadas fue similar, la diferencia

encontrada en las variables de consumo sólo pueden ser explicadas por una mayor velocidad de tránsito del forraje de alfalfa respecto del de Mijo perenne, por el tracto digestivo de los animales experimentales.

Los resultados muestran que no pudo detectarse diferencia alguna, en ninguna de las variables medidas, para ambas especies estudiadas, debidas a la exposición temprana a las mismas. La ausencia de diferencias puede deberse a que, efectivamente, no existen, o a que el diseño del ensayo no permitió una expresión de las mismas. Los ensayos controlados (entre los que se cuenta el presente), permiten una rigurosa medición de las variables en estudio, pero por otro lado, no permiten la expresión de conductas sociales de interacción entre individuos. Provenza *et al.* (1998), sostienen que este tipo de ensayos controlados, aún con las limitaciones mencionadas, aporta información de alto valor.

La experiencia temprana en la vida, afirman Provenza y Launchbaugh (1999), conduce a hábitos (Provenza *et al.*, 1998) y diferencias (Distel y Provenza, 1991), difíciles de romper aún luego de varios meses. En este



sentido, puede afirmarse (Provenza y Launchbaugh, 1999), que los animales herbívoros son neofóbicos, y prefieren por lo tanto alimentos que les son conocidos, antes que alimentos nuevos, probablemente debido a que se muestran cautelosos, ya que de ello puede depender su vida (Provenza *et al.*, 1998).

El presente estudio se diseñó de tal manera que los animales pudieran demostrar si existían diferencias en la digestibilidad de la dieta y en el consumo voluntario de la misma cuando habían sido o no habían sido expuestos a una experiencia previa, a edad temprana, a la misma especie forrajera. Los animales no tuvieron posibilidades de elección entre Mijo perenne y alfalfa, ya que, como fue dicho, el estudio no se diseñó para que pudieran expresar patrones de elección.

Las variables medidas, por lo tanto, no responden claramente a una experiencia temprana. Llama la atención, sin embargo, que la digestibilidad promedio del forraje de Mijo perenne fuera 11% más baja en los animales sin experiencia previa a la especie vegetal. Si bien las diferencias no fueron significativas, son

importantes, ya que se trata del mismo forraje, cortado y suministrado simultáneamente. Este hallazgo merece un estudio más detallado, con el fin de determinar si existen diferencias reales.

## Conclusiones

Bajo las condiciones en que se realizó el estudio, no se encontraron diferencias en digestibilidad, consumo de materia seca y consumo de materia seca digestible, en animales con y sin experiencia a edad temprana a la misma especie en estudio.

El consumo de materia seca y de consumo de materia seca digestible fue mayor en alfalfa que en Mijo perenne, pero la digestibilidad *in vivo* no mostró diferencias entre especies.

## Bibliografía

Alexander, R.H. y McGowan, M. 1966. The routine determination of *in vivo* digestibility of organic matter in forages. An investigation of the problems associated with continuous large scale operation. *Journal of the British Grassland Society* 21: 140-147.

- Biquand, S y Biquand-Goyot, V. 1992. The influence of peers, lineage and environment on food selection of the criollo goat (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* 34: 231-245.
- Burritt, E.A. y Provenza, F.D. 1991. Ability of lambs to learn with a delay between food ingestion and consequences given meals containing novel and familiar foods. *Applied Animal Behaviour Science* 32: 179-189.
- Distel, R.A. y Provenza, F.D. 1991. Experience early in life affects voluntary intake of blackbrush by goats. *Journal of Chemical Ecology* 17: 431-450.
- Flores, E.R.; Provenza, F.D. y Balph, D.F. 1989. Role of experience in the development of foraging skills of lambs browsing the shrub serviceberry. *Applied Animal Behaviour Science* 23: 271-278.
- Forbes, J.M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. CAB International, Wallingford, Inglaterra.
- Forbes, J.M. 1996. Integration of regulatory signals controlling forage intake in ruminants. *Journal of Animal Science* 74: 3029-3035.
- Goss, S.; Beckers, R., Deneubourg, J.L.; Aron, S. y Pasteels, J.M. 1990. How trail laying and trail following can solve foraging problems for ant colonies. In: *Behavioural mechanisms of food selection* (Hughes, R.N. ed.), Springer-Verlag, Berlin, Alemania.
- Green, G.C.; Elwin, R.L.; Motterhead, B.E.; Keogh, R.G. y Lynch, J.J. 1984. Long-term effects of early experience to supplementary feeding in sheep. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 15: 373-375.
- Launchbaugh, K.L.; Provenza, F.D. y Pfister, J.A. 2001. Herbivore response to anti-quality factors in forages. *Journal of Range Management* 54: 431-440.
- Mirza, S.N. y Provenza, F.D. 1992. Effects of age and conditions of exposure on maternally mediated food selection in lambs. *Applied Animal Behaviour Science* 33: 35-42.

- Ortega-Reyes, L. Y Provenza, F.D. 1993. Experience with blackbrush affects ingestion of shrub live oak by goats. *Journal of Animal Science* 71: 380-383.
- Petruzzi, H.J.; Stritzler, N.P.; Adema, E.O.; Ferri, C.M. y Pagella, J.H. 2003. Mijo perenne. *Publicación Técnica* 51. Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", I.N.T.A.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an alimentary determinant of food preference and intake in ruminants. *Journal of Range Management* 48: 2-17.
- Provenza, F.D. y Balph, D.F. 1990. Applicability of five diet-selection models to various foraging challenges ruminants encounters. In: *Behavioural mechanisms of food selection* (Hughes, R.N. ed.), Springer-Verlag, Berlin, Alemania.
- Provenza, F.D. y Launchbaugh, K.L. 1999. Foraging on the edge of chaos. In: *Grazing behaviour of livestock and wildlife* (Launchbaugh, K.L.; Sanders, K.D.y Mosley, J.C. eds.), University of Idaho, Moscow, Idaho, U.S.A.
- Provenza, F.D.; Pfister, J.A. y Cheney, C.D. 1992. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. *Journal of Range Management* 45: 36-45.
- Provenza, F.D.; Villalba, J.J.; Cheney, C.D. y Werner, S.J. 1998. Self-organization of foraging behaviour: From simplicity to complexity without goals. *Nutrition Research Reviews* 11: 199-122.
- Ralphs, M.R. 1977. Persistence of aversions to larkspur in naive and native cattle. *Journal of Range Management* 50: 367-370.
- Schneider, B.H. y Flatt, W.P. 1975. *The evaluation of feeds through digestibility experiments*. The University of Georgia Press, Athens, Georgia, USA.
- Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. 1995. *Biometry. The principle and practice of statistics in biological research*. Third edition. Freeman and Co; New York, USA.

Tilley, J.M.A. y Terry, R.A.1963. A two stage technique for the in vivo digestion of forage crop. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104-111.

Van Soest, P.J. y Robertson, J.B. 1985. *Analysis of forages and fibrous foods*. Cornell University Press, New York, USA.